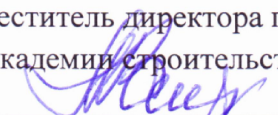


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. ВЕРНАДСКОГО»
Академия строительства и архитектуры (структурное подразделение)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе
Академии строительства и архитектуры
 А.В. Андронов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДПВ 1.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ И АЛЬТЕРНАТИВНЫХ
ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА В СИСТЕМАХ ТГВ

Направление подготовки (специальность)
08.06.01 Техника и технологии строительства

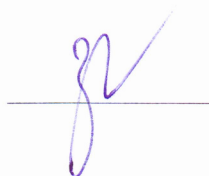
Направленность программы
Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Форма обучения очная

Рабочая программа практики составлена в соответствии с СУОС ВО КФУ им. В. И. Вернадского, утвержденным приказом и.о. ректора университета от 30.08.2019 № 696/1

РАЗРАБОТАНО

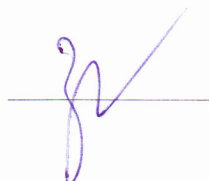
Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор



Зайцев О. Н.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и вентиляции



Зайцев О. Н.

Председатель
учебно-методической комиссии
Академии строительства и архитектуры
(структурное подразделение)



А.В. Андронов

Распределение объема дисциплины по видам работы

Общий объем дисциплины	з.е.	3
Общий объем дисциплины	час	108
Объем аудиторной работы	час.	10
в том числе:		
лекции	час.	4
лабораторные работы	час.	
практические занятия (семинары)	час.	6
Объем самостоятельной работы	час.	98
в том числе		
экзамен	час.	

Виды текущего контроля самостоятельной работы

Вид	Семестр
Курсовой проект / работа	
Коллоквиум	
Расчетно-графическая работа	
Контрольная работа	5
Реферат	
Эссе	
Творческое задание в области искусства	
Учебная история болезни	

Формы промежуточной аттестации

Форма	Семестр
Экзамен	
Дифференцированный зачет	5
Зачет	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Код(ы) и содержание компетенции(й) (согласно ФГОС ВО/СУОС ВО):

ПК-4. Способность вести разработки научных основ инженерных изысканий, методов расчета и принципов разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-6. Способность вести разработку научных и методологических основ технологических процессов, методов и форм организации производства и монтажа оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, его производственной базы, а также проводить их технико-экономическое обоснование

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- методы оценки состояния источников возобновляемой энергии и уровня их энергетического потенциала; нормативные требования к системам с использованием ВИЭ, расчетные параметры систем тепло и электроснабжения зданий системами с ВИЭ

УМЕТЬ:

- выполнять технико-экономические расчеты эффективности применения систем с использованием ВИЭ, проводить экологическую оценку энергетических установок с ВИЭ
- обоснованно выбирать параметры систем использующих ВИЭ, температурные, гидравлические, электротехнические режимы и другие исходные данные для проектирования энергоэффективных систем
- выбирать схемные решения инженерных систем здания с ВИЭ

ВЛАДЕТЬ:

- методикой сопоставления энергетической эффективности энергоснабжения зданий различными системами с использованием ВИЭ
- методами оценки энергоэффективности и экологической чистоты систем с ВИЭ с применением специализированных компьютерных программ; методикой технико-экономических расчетов обоснования выбора систем с использованием ВИЭ

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Использование возобновляемых и альтернативных источников тепла в системах ТГВ» относится к вариативной части учебных дисциплин основной образовательной программы аспирантуры по направлению подготовки ФГОС ВО 08.06.01 – «техника и технологии строительства».

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках сформированных дисциплинами образовательной программы подготовки бакалавра «Физика», «Общая электротехника», «Термодинамика», «Тепломассообмен», «ТМ жидкости и газов», «Тепловые насосы и холодильные установки».

3. Содержание дисциплины (модуля)

3.1. Содержание лекций

Разделы, темы, дидактические единицы
1. Характеристика Солнца как источника излучения. Среднемесячное и среднегодовое поступление солнечной энергии. Преобразование солнечного излучения в тепловую энергию.

Солнечные коллекторы классификация, конструкция. Основы расчета и проектирования солнечных коллекторов.
2. Физические основы преобразования энергии ветра. Основные параметры ветроколеса. Преобразование энергии постоянного тока в энергию переменного тока. Устройства и методы регулирования параметров ветроэлектростанций (ВЭУ).
3. Парокомпрессионный цикл. Парокомпрессионные тепловые трансформаторы. Парокомпрессионный тепловой насос (ПКТН). Общие характеристики рабочих тел (фреонов) ПКТН, их термодинамические свойства. Реальные схемы тепловых насосов. Испарители, конденсаторы их виды и назначение. Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения и кондиционирования воздуха.
4. Мировое потребление энергии. Связь потребляемой энергии с ВВП и развитием материальной культуры. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии. Основные виды возобновляемых источников энергии (ВИЭ): солнечное излучение, ветер, геотермальные источники, низкопотенциальная тепловая энергия окружающей среды, тепловых отходов, оборотной и сбросной воды. Мировые тенденции применения ВИЭ. Обзор применения ВИЭ в РФ и республике Крым.

3.2. Наименование лабораторных работ

Разделы, наименование лабораторных работ

3.3. Содержание практических занятий (семинаров)

Разделы, темы, дидактические единицы
1. солнечной инсоляции
2. Расчет угла наклона солнечных коллекторов
3. Расчет теплового насоса
4. Расчет гидравлического и теплового дебета скважины
5. Расчет диаметра ветроколеса
6. Расчет эффективности внедрения альтернативного теплоисточника

3.4. Содержание самостоятельной работы

Разделы, темы, дидактические единицы
1. Расчет угла наклона солнечных коллекторов
2. Расчет теплового насоса
3. Расчет гидравлического и теплового дебета скважины

4. Контроль результатов обучения по дисциплине

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляется в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» и «Порядком применения балльно-рейтинговой системы оценивания успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Вид(ы) промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Форма(ы) проведения промежуточной аттестации – накопительно по результатам текущего контроля.

Оценочные средства по дисциплине приведены в Приложении

5. Учебно-методическое обеспечение

5.1 Основная учебная литература:

1. Ветроэнергетика / Под ред. Д. де Рензо под ред. Я.И. Шефтера. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 272 с. ил.
2. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учебное пособие/ А. да Роза; пер. с англ. ПОД редакцией С.П. Малышенко, О.С. Попеля. - Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект»; М.: Издательский дом МЭИ; 2010. - 704 с.: ил.
3. Трубаев П.А. Тепловые насосы: Учеб. пособие / П.А. Трубаев, Б.М. Гришко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 142 с.
4. Бекман У. и др. Расчет систем солнечного теплоснабжения: Пер.: с англ. / У. Бекман, С. Клейн, Дж. Даффи. – М.: Энергоиздат, 1982.- 80 с.
5. Даффи. Дж., Бекман У. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии: Пер.: с англ. – М.: Энергоиздат, 1977.- 413 с.
6. Рей Д., Макмайл Д. Тепловые насосы: Пер. с англ. – М.: Энергоиздат, 1982. – 224 с., ил
7. Бекман Г., Гили П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 272 с., ил.
8. Бекиров Э.А. Автономные источники электропитания на базе солнечных батарей. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2011. – 480 с.
9. Учебное пособие «Основы проектирования теплообменных аппаратов» Анисимов С.Н., - Симферополь: РИО НАПКС, 2005. – 185 с.
10. Даниленко А.И., Синцов В.П., Сопов И.В., Сокут Л.Д. часть1. Учебное пособие по расчету технических и энергетических характеристик и проектирование ВЭУ. Симферополь, 2014 г.. с. 151

11. Янсон Р.А. Ветроустановки: Учеб. пособие по курсам «Ветроэнергетика», «Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», «Введение в специальность» / Под ред. М.И. Осипова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 36 с.: ил.

5.2 Дополнительная учебная литература:

1. Книга о солнце. Руководство по проектированию систем солнечного теплоснабжения «Viessmann». – К.: «Злато-Граф», 2010. – 194 с.
2. Документация по проектированию: гелиотехника Logasol. – К.: «Buderus» 2013. – 122 с.
3. Справочник по проектированию тепловых насосов «Buderus». Проектная документация. – К.: «Buderus» 2005. – 142 с.
4. Рассольно-водяные тепловые насосы Logatherm WPS 6-11 и WPS 6-17. Документация для планирования и проектирования. – К.: «Buderus» 2008. – 120 с.
5. Расчет и подбор баков-аккумуляторов. Документация для проектирования. – К.: «Buderus» 2002. – 166 с.
6. Анализ термодинамических процессов в системах охлаждения и тепловых насосах. Под ред. Скрышникова В. Б. — Днепропетровск: РИО ПГАСА. 2006.— 244 с.
7. Ватин Н.И., Смотралова М.В. Техничко-экономическое обоснование применения систем вентиляции с роторной рекуперацией тепла: Учебное пособие. С-П.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2003. – 75 с.
8. Теплофизические свойства фреонов. Т. 2. Фреоны метанового ряда. Справочные данные/Алтуни В. В., Геллер В. 3., Кременевская Е. А., Перельштейн И. И., Петров Е. К. - Под ред. С. Л. Ривкина. — М.: Изд-во стандартов, 1985.- 264 с., с ил.
9. Геотермальные установки: Методические указания по предмету для студентов специальности 270109. Сост.: Кодылев А.В. Казань: КазГАСУ, 2010. – 70с.
10. Методические указания по проектированию аккумуляторов теплоты на фазовых переходах капсульного типа. Сост.: Россихин Н.А., 2007. – 33с.

5.3 Методические материалы:

1. Курс лекций по дисциплине «Использование возобновляемых и альтернативных источников тепла в системах ТГВ».
2. Методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине «Использование возобновляемых и альтернативных источников тепла в системах ТГВ».
3. Мировски А., Ланге Г., Елень И. Материалы для проектирования котельных и Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине

«Ветроэнергетика. Расчет ветроколес» Сопов И.В., Обручева Л.В., Симферополь, НАПКС 2013 г., с. 71.

4. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Физические основы использования возобновляемых источников энергии» «Расчет и конструирование гелиоколлекторного поля установки солнечного теплоснабжения» для студентов всех форм обучения профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» направление подготовки 08.03.01 «Строительство» / Сост. Маркин А.В., - Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», АСА, 2014 - 99 с.
5. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Физические основы использования возобновляемых источников энергии» «Расчет термодинамических параметров парокомпрессионного теплового насоса» для студентов всех форм обучения профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» направление подготовки 08.04.01 «Строительство» / Сост. Маркин А.В., Сопов И.В. - Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», АСА, 2015 - 28 с.
6. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Физические основы использования возобновляемых источников энергии» «Проектирование гелиосистемы с фотоэлектрическими преобразователями» для студентов всех форм обучения профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» направление подготовки 08.04.01 «Строительство» / Сост. Маркин А.В., - Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», АСА, 2015. - xx с.
7. Учебное пособие «Основы проектирования теплообменных аппаратов» Анисимов С.Н., - Симферополь: РИО НАПКС, 2005. – 185 с.

1. 5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":

Электронные библиотечные ресурсы (ЭБС):

1. Система нормативных документов РФ в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www. normativa.ru](http://www.normativa.ru)
2. Федеральный центр ценообразования в строительстве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.faufccs.ru](http://www.faufccs.ru)
3. Минстрой России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// www.minstroyrf.ru](https://www.minstroyrf.ru)

6. Перечень информационных технологий, используемых в образовательной деятельности

Для осуществления самостоятельной работы необходим доступ к ЭБС. Для получения доступа необходима соответствующая регистрация (осуществляется в библиотеке КФУ им. В.И. Вернадского), после чего подготовка может осуществляться, в том числе, в домашних условиях. Необходимое программное обеспечение: Windows или Linux; браузер для работы в Интернет.

Научно-образовательные Интернет-ресурсы, доступные из сети КФУ им. В. И. Вернадского

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- ЭБС «Лань»
- ЭБС «IPRbooks» «Библиокомплектатор»
- ЭБС «Znaniyum.com»
- ЭБС «Консультант студента»
- EBSCO Premier Package
- Электронная библиотека диссертаций РГБ

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru (подписка на коллекцию периодических изданий)
- Российские периодические издания на платформе East View (ИБИС)
- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (на платформе Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU)
- Polpred.com – русскоязычный портал информационного обеспечения
- Гарант – справочная система по законодательству РФ
- КонсультантПлюс – справочная система по законодательству РФ
- Электронный каталог Научной библиотеки КФУ им. В. И. Вернадского

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательной деятельности

Оборудование лекционного кабинета: большая доска, современная проекционная аппаратура для демонстрации иллюстративных видеоматериалов.